

Mada Sanjaya, WS, Ph.D

MEMBUAT ROBOT ARDUINO

BERSAMA
PROFESOR BOLABOT
MENGUNAKAN

INTERFACE PYTHON

**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta**

1. Barangsiapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagai dimaksud pada Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

Mada Sanjaya, WS, Ph.D

**MEMBUAT
ROBOT ARDUINO
BERSAMA
PROFESOR BOLABOT
MENGUNAKAN
INTERFACE
PYTHON**



PENERBIT GAVA MEDIA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah pencipta alam semesta dan seluruh isinya. Pada kesempatan kali ini seiring dengan penulisan kata pengantar, pertanda buku Robotika Arduino telah berhasil diselesaikan. Meski di Indonesia, Arduino telah banyak berkembang, fakta membuktikan bahwa masih minimnya buku yang bertemakan Arduino, khususnya dalam bidang Robotika. Buku ini tidak menghadirkan teori elektronika ataupun arsitektur mikrokontroler, tetapi lebih menekankan pada aplikasi langsung dari pemrograman dasar mikrokontroler Arduino. Sehingga dapat membantu pembaca dalam merealisasikan pembuatan robot cerdas.

Buku ini terdiri dari lima bagian utama yaitu: sistem robotika, robot *autonomous* digital, robotika kontrol digital, sistem kontrol berbasis vision menggunakan Python dan openCV, serta bagian terakhir membahas pembuatan robot dengan kontrol *smartphone* android.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku ini. Kami sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk perbaikan dalam penerbitan berikutnya. Jika Anda ingin mengikuti training atau mengadakan seminar atau *workshop* dibidang robotika, Anda dapat menghubungi penulis di: HP/WA: 081227759579, Email : madasws@gmail.com, Web : www.bolabot.com, www.profesorbolabot.blogspot.com

Salam cinta untuk para pecinta robotika Indonesia.

Bandung, 17 Februari 2015

Penulis

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAGIAN PERTAMA: DASAR-DASAR ROBOTIKA	1
BAB 1 PENGENALAN ROBOTIKA.....	2
1.1 Perkembangan Robotika.....	3
1.2 Jenis-Jenis Robot.....	4
1.3 Perkembangan Komputer Dan Mesin Vision	6
1.4 Perkembangan Kontrol Berbasis <i>Speech Recognition</i>	9
BAB 2 SISTEM MEKANIKA ROBOT	12
2.1 Mekanika Robot Beroda	11
2.2 Mekanika Robot Berkaki.....	15
BAB 3 SISTEM ELEKTRONIKA ROBOT	19
3.1 Prinsip Umum Robotika.....	19
3.2 Sistem Sensor	20
3.4 Sistem Aktuator Robot	26
3.5 Peralatan Bengkel Elektronika.....	31

BAGIAN KEDUA: PEMROGRAMAN ARDUINO & ROBOT <i>AUTONOMOUS</i>	35
BAB 4 PENGENALAN ARDUINO	36
4.1 Pegertian Arduino.....	36
4.2 <i>Hardware</i> Arduino.....	39
4.3 <i>Software</i> Arduino.....	42
BAB 5 PENGENALAN SIMULASI ARDUINO.....	48
5.1 Instalasi Simulasi Proteus Arduino	48
5.2 Proyek Simulasi Arduino <i>Blinking Led</i>	49
BAB 6 PEMOGRAMAN <i>INPUT-OUTPUT</i> DIGITAL MENGGUNAKAN ARDUINO	58
6.1 Bahan dan Komponen	59
6.2 Desain Program dan Rangkaian <i>Blinking LED</i>	60
6.3 Desain Program dan Rangkaian I/O Saklar LED	63
BAB 7 PEMOGRAMAN INTERFACE LCD (<i>LIQUID CRYSTAL DISPLAY</i>)	66
7.1 Bahan dan Komponen	66
7.2 Desain Program dan Rangkaian Menampilkan Karakter di LCD.....	68
7.3 Desain Program dan Rangkaian I/O dengan <i>Interface</i> LCD	70
BAB 8 MEMBUAT <i>HARDWARE</i> RANGKAIAN MINIMUM ROBOT DIGITAL....	74
8.1 Bahan dan Komponen	74
8.2 Desain Robot Aktual Berbasis Motor DC	77
8.3 Logika Gerak Robot Mobil	78
8.4 Pembuatan Hardware Minimum Robot Mobil.....	79
BAB 9 ROBOT DIGITAL <i>LINE FOLLOWER</i> DENGAN PENGKONDISI SINYAL IC KOMPARATOR	84
9.1 Bahan dan Komponen	85
9.2 Desain Program dan Rangkaian Robot <i>Line Follower</i> Digital.....	88

BAB 10	ROBOT DIGITAL <i>LIGHT FOLLOWER</i> DENGAN ADC	96
10.1	Desain Rangkaian Robot <i>Light Follower</i> ADC	97
10.2	Desain Program IDE Arduino Robot <i>Light Follower</i> ADC	98
BAB 11	ROBOT DIGITAL <i>OBSTACLE AVOIDER</i> SENSOR ULTRASONIK (<i>ULTRABOT OBSTACLE AVOIDER</i>)	104
11.1	Bahan dan Komponen	105
11.2	Desain Rangkaian Robot <i>Obstacle Avider</i> Ultrasonic	107
11.3	Desain Program IDE Arduino Robot <i>Obstacle Avider</i> Ultrasonic	109
BAGIAN KETIGA :	ARDUINO ROBOT KONTROL	115
BAB 12	Robot Digital dengan Kontrol Remote Kabel	116
12.1	Bahan dan Komponen	118
12.2	Desain Program dan Rangkaian Robot Kontrol Digital	120
BAB 13	ROBOT DIGITAL <i>HEXAPOD REMOTE</i> KONTROL BERBASIS <i>WIRELESS</i> TLP/RLP 315 MHZ.....	125
13.1	Bahan dan Komponen	126
13.2	Desain Rangkaian Robot Kontrol <i>Wireless</i>	128
13.3	Desain Program IDE Arduino Robot Kontrol <i>Wireless</i>	130
BAB 14	ROBOT DIGITAL DENGAN KONTROL MENGGUNAKAN <i>KEYBOARD</i> PC/LAPTOP.....	137
14.1	Bahan Dan Komponen	138
14.2	Desain Robot <i>Mobile</i> Dengan Kontrol <i>Keyboard</i>	140
BAB 15	ROBOT DIGITAL KONTROL PC BERBASIS GUI (<i>GRAPHICAL USER INTERFACE</i>)	145
15.1	Bahan dan Komponen	145
15.2	<i>Module</i> Python	146
15.3	Desain Program GUI Robot Kontrol PC	147

BAB 16	ROBOT DIGITAL MENGGUNAKAN KONTROL KOMPUTER BERBASIS WIRELESS ENCODER DECODER 27 MHZ.....	152
16.1	Bahan Dan Komponen.....	153
16.2	Desain Robot Kontrol PC <i>Wireless</i> 27 Mhz.....	154
BAB 17	ROBOT DIGITAL MENGGUNAKAN KONTROL KOMPUTER BERBASIS <i>BLUETOOTH</i>	161
17.1	Bahan dan Komponen	162
17.2	Karakteristik Modul <i>Bluetooth</i>	165
17.3	Desain Robot Kontrol PC Berbasis <i>Bluetooth</i>	167
BAB 18	ROBOT DIGITAL MENGGUNAKAN <i>REMOTE</i> TV	175
18.1	Bahan dan Komponen	176
18.2	Membuat Program Pembaca Kode <i>Remote</i> TV	179
18.3	Program Robot Kontrol <i>Remote</i> TV.....	182
BAB 19	PEMOGRAMAN KONTROL GERAK MOTOR SERVO	186
19.1	Bahan Dan Komponen	186
19.2	Konsep Dasar Motor Servo	188
19.3	Pemrograman Otomatis Menggunakan <i>Delay</i>	191
19.4	Pemrograman Servo Kontrol I/O <i>Push-Button</i>	193
19.5	Pemrograman Servo Kontrol <i>Keyboard</i> PC	195
19.6	Membuat GUI Python Kontrol Servo	198
BAB 20	ROBOT <i>HEXAPOD</i> BERBASIS MOTOR SERVO CONTINUOUS	202
20.1	Bahan dan Komponen	202
20.2	Desain Robot Hexapod Servo.....	205
20.3	Implementasi Hardware Robot Hexapod.....	208

BAGIAN KEEMPAT: ROBOT CERDAS BERBASIS VISION	209
BAB 21 MENAKSES VIDEO WEBCAM MENGGUNAKAN PYTHON DAN OPENCV	210
21.1 Bahan dan Komponen	210
21.2 Instalasi Opencv pada Python.....	211
21.3 Membuat <i>Preview</i> Video dari Webcam.....	211
BAB 22 GUI PYTHON ROBOT KONTROL DIGITAL DAN MONITORING BERBASIS WEBCAM	214
22.1 Bahan dan Komponen	215
22.2 GUI Python Robot Kontrol dan Monitor Webcam.....	216
BAB 23 DETEKSI WARNA SECARA <i>REAL TIME</i> BERBASIS PYTHON DAN OPENCV	222
23.1 Deteksi Objek Berwarna Merah	222
23.2 Deteksi Objek Berwarna Hijau.....	224
23.3 Deteksi Objek Berwarna Biru	225
BAB 24 GUI PYTHON (<i>GRAPHICAL USER INTERFACE</i>) ROBOT VISION PENDETEKSI WARNA.....	227
24.1 Bahan dan Komponen	230
24.2 GUI Kalibrasi Komputer Vision Pendeteksi Objek.....	231
24.3 GUI Python Robot Vision Pendeteksi Objek.....	235
24.4 Desain Robot Kontrol PC.....	239